

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**



П. С. Казаков

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Электрометры SH-TYPE80A

Методика поверки

МП-НИЦЭ-012-26

г. Москва

2026 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на электрометры SH-TYPE80A (далее – электрометры), изготавливаемые Lanzhou Shihua Analytical Technology Co., Ltd., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость электрометра к ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520, к ГЭТ 181-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2025 года № 2854, к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091.

1.3 Поверка электрометра должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Определение приведенной (к диапазону выходного сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного напряжения постоянного тока	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые электрометры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.2 Опробование р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 4 до 20 мА.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», рег. № 56318-14 (далее – калибратор-измеритель)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07. 2023 г. № 1520. Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 25.12.2025 г. № 2854. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 3000 В.	Вольтметр С502/9, рег. № 4551-74 (далее – вольтметр)
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +20 °С до +30 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 2,5 кВ) с верхним пределом измерений не ниже 200 ГОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений ± 15 %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведений напряжения переменного тока от 0 до 3000 В.	Источник постоянного напряжения
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые электрометры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электрометр допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид электрометра соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса и разъемов;
- наличие паспорта и руководства по эксплуатации в комплектности электрометра;
- наличие и целостность маркировки с указанием заводского номера, данных об изготовителе электрометра.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и электрометр допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, электрометр к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый электрометр и на применяемые средства поверки;
- выдержать электрометр в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование электрометра проводить в следующей последовательности:

- 1) Подключить к электрометру калибратор-измеритель в соответствии с рисунком 1. Для воссоздания напряжения питания 24 В в измерительной токовой цепи использовать кабель с внутренним блоком питания из комплектности калибратора-измерителя.

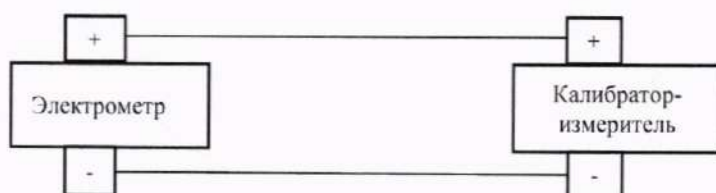


Рисунок 1 – Схема подключения электрометра к калибратору-измерителю

- 2) Убедится, что на калибраторе-измерителе отображается значение выходного сигнала силы постоянного тока электрометра.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

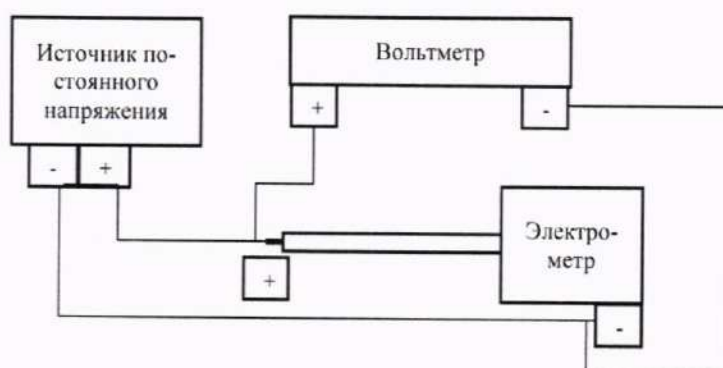
Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением по-

стоянного тока 2500 В между наконечником и заземлением зонда, отсоединив один контакт от резистора зонда на 400 ГОм.

Электрометр допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании на калибраторе-измерителе отображается значение выходного сигнала силы постоянного тока, близкое или равное 12 мА; при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 200 ГОм.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

1) Подключить к электрометру калибратор-измеритель в соответствии с рисунком 1. Для воссоздания напряжения питания 24 В в измерительной токовой цепи, использовать кабель с внутренним блоком питания из комплектности калибратора-измерителя. Подключить к электрометру источник постоянно напряжения в соответствии с рисунком 2. Для контроля воспроизводимых с источника постоянного напряжения значений напряжения постоянного тока использовать вольтметр.



П р и м е ч а н и е – Для воспроизведений отрицательных значений напряжения постоянного тока необходимо поменять полярность при подключении к электрометру источника постоянного напряжения.

Рисунок 2 – Схема подключения источника постоянного напряжения к электрометру

2) Последовательно воспроизвести с источника постоянного напряжения пять значений, равномерно распределенных в диапазоне преобразований входного напряжения постоянного тока: от 0 % до 10 %, от 25 % до 30 %, от 50 % до 55 %, от 70 % до 75 %, от 90 % до 100 %.

3) Зафиксировать на вольтметре воспроизведенные с источника постоянного напряжения значения напряжения постоянного тока.

4) Зафиксировать на калибраторе-измерителе значения выходного сигнала силы постоянного тока электрометра.

5) Рассчитать значения приведенной (к диапазону выходного сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного напряжения постоянного тока по формуле (1), приведенной в разделе 10.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{расч}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором-измерителем, мА;

$X_{\text{расч}}$ – эталонное значение силы постоянного тока, рассчитанное по формуле (2).

$$x_{\text{расч}} = I_n + \frac{(U_{\text{эт}} - U_n)}{(U_v - U_n)} \cdot (I_v - I_n), \quad (2)$$

где I_n – нижний предел диапазона выходного сигнала силы постоянного тока, мА;
 I_v – верхний предел диапазона выходного сигнала силы постоянного тока, мА;
 U_n – нижний предел диапазона преобразований входного напряжения постоянного тока, В;
 U_v – верхний предел диапазона преобразований входного напряжения постоянного тока, В;
 $U_{\text{эт}}$ – значение напряжения постоянного тока по показаниям вольтметра, В.

П р и м е ч а н и е – Знак эталонного измеренного значения постоянного напряжения определяется полярностью подключения источника постоянного напряжения к поверяемому электрометру.

Электрометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной (к диапазону выходного сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного напряжения постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда электрометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку электрометра прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки электрометра подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца электрометра или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда электрометр подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт электрометра записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца электрометра или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда электрометр не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки электрометра оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики электрометров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон преобразований входного напряжения постоянного тока, В	от -3000 до +3000
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону выходного сигнала силы постоянного тока) погрешности преобразований входного напряжения постоянного тока, %	± 10